

Bab 1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi yang disertai peningkatan jumlah konsumen menjadikan kebutuhan terhadap energi listrik meningkat. Peningkatan kebutuhan energi listrik tidak sebanding dengan jumlah produksi yang dihasilkan perusahaan listrik Indonesia yang masih belum mencukupi untuk mengimbangi konsumsi energi tersebut. Kondisi ini disebabkan oleh ketersediaan sumber daya alam yang terbatas untuk membangkitkan energi listrik. Sumber daya alam yang digunakan selama ini adalah sumber daya konvensional yang terbatas ketersediaannya, seperti minyak bumi, batu bara dan gas alam sebagai bahan bakar pembangkitnya [1].

Indonesia mempunyai potensi dalam mengembangkan pemanfaatan teknologi energi terbarukan yang bisa diterapkan untuk mengatasi kekurangan sumber energi konvensional. Energi terbarukan merupakan energi yang bersumber dari suatu proses alam yang berkelanjutan, seperti energi panas bumi, matahari, air, dan angin [2]. Pemanfaatan energi terbarukan adalah salah satu upaya dalam mengurangi penggunaan energi fosil yang memiliki keterbatasan dalam penyediaannya. Salah satu potensi energi terbarukan yang ada di Indonesia adalah energi panas matahari. Potensi sumber energi matahari melebihi kapasitas dari sumber energi terbarukan lainnya, tapi terobosan sejauh ini dibatasi oleh biaya yang tinggi dan sifat intermiten dari radiasi matahari [3].

Wilayah Indonesia terletak di daerah ekuator yaitu wilayah bagian tengah bumi yang membagi bola bumi menjadi sisi utara dan selatan. Potensi daerah ekuator menyebabkan hampir sepanjang tahun seluruh wilayah Indonesia disinari oleh matahari kecuali pada saat musim hujan dan awan tebal menghalangi. Berdasarkan peta isolasi matahari wilayah Indonesia memiliki potensi energi listrik surya sebesar $4.80 \text{ kWh/m}^2/\text{hari}$ [2] [4]. Kondisi ini tentu sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam memenuhi kebutuhan energi listrik mengingat permasalahan yang berhubungan dengan pembangkit energi listrik berbahan bakar fosil. Salah satu bentuk pemanfaatan potensi energi ini adalah dengan menggunakan

photovoltaic. Masuknya pasokan daya dari *photovoltaic* ke jaringan dapat mengurangi beban puncak harian yang selama ini bergantung kepada *grid*.

Universitas Andalas merupakan konsumen energi listrik terbesar kedua di Sumatera Barat setelah PT Semen Padang. Penggunaan energi listrik yang cukup besar memberikan dampak pada besarnya tagihan listrik yang harus dibayar oleh Universitas Andalas yang mendekati nilai 720 juta per bulan atau 8 milyar lebih per tahunnya [5]. Kosumsi beban bulanan yang besar tersebut membutuhkan solusi dalam upaya penghematan penggunaan listrik. Salah satu solusinya yaitu dengan membangun pembangkit listrik berbasis energi terbarukan secara mandiri. Dengan banyaknya bangunan di Universitas Andalas, hal ini menjadi potensi dalam penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang terhubung ke *grid* pada masing – masing bangunan di kampus Universitas Andalas.

Dalam usaha perencanaan sistem PLTS diperlukan kajian secara teknis dan analisis ekonomis agar energi yang dihasilkan mampu memenuhi kebutuhan energi yang ada [6]. Untuk analisis ekonomis terhadap sistem PLTS ada beberapa indikator yang sering digunakan, yaitu *payback period*, *Net Present Value* (NPV), *Saving to Investment Ratio* (SIR), dan *Life-Cycle Cost* (LCC) dan *Cost of Energy* (COE) [7].

Pada Penelitian sebelumnya [8], telah dilakukan pengukuran terhadap beban puncak pemakaian harian pada jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas. Dalam satu hari energi yang terpakai selama jam kerja di siang hari adalah 192 kWh dalam rentang delapan jam pengukuran. Oleh karena itu penulis melakukan studi kasus di jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas, kajian secara teknis dan ekonomis perlu dilakukan untuk mendapatkan analisa tentang kelayakan investasi PLTS. Sehingga judul tugas akhir ini adalah “ **Studi Perancangan Sistem Interkoneksi dan Analisa Ekonomis *Grid-Connected* PLTS pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas** ”. Hal ini bertujuan untuk mengetahui secara langsung sistem performansi, dan keluaran daya PLTS terhubung ke *grid*, sebagai data untuk dilakukan perhitungan biaya per kWh yang dihasilkan PLTS. Penelitian ini diharapkan bisa digunakan sebagai referensi bagi konsumen energi listrik dan peneliti selanjutnya agar terwujudnya kemandirian energi yang ramah lingkungan.

1.2 Perumusan Masalah

Pada penelitian ini rumusan masalah yang diangkat adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan kapasitas PLTS yang sesuai untuk mengurangi beban puncak pemakaian gedung Jurusan Teknik Elektro dengan dengan mempertimbangkan luas panel surya pada tiga kondisi cuaca ?
2. Bagaimana perhitungan dan analisis ekonomis sistem *Grid-Connected* PLTS dengan parameter total penyaluran daya PLTS ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan, diantaranya adalah :

1. Perancangan *Grid-Connected* PLTS di atap bangunan Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas untuk mengurangi suplai 108 kWh energi listrik PLN pada beban puncak pemakaian siang hari.
2. Mengukur dan menghitung energi keluaran PLTS hasil rancangan sebagai acuan dalam perhitungan analisis ekonomis investasi PLTS rooftop.
3. Menganalisa kelayakan ekonomi untuk investasi PLTS rooftop pada bangunan Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil akhir dari penelitian diharapkan memiliki manfaat bagi peneliti selanjutnya dan bagi intitusi terkait, diantaranya adalah :

1. Mengetahui besar investasi yang dibutuhkan untuk pembangunan PLTS *connected-grid* untuk mengurangi beban puncak pemakaian pada siang hari di Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas
2. Mengetahui kapasitas pembangunan PLTS dengan mempertimbangkan luas area instalasi.
3. Sebagai bahan pertimbangan bagi konsumen – konsumen energi listrik dan instansi terkait dalam pemenuhan kebutuhan energi listrik
4. Sebagai referensi penelitian PLTS selanjutnya

1.5 Batasan Masalah

Dalam proses penelitian diperlukan adanya batasan - batasan masalah terkait agar pelaksanaannya menjadi lebih spesifik dan terstruktur, diantaranya adalah :

1. Studi kasus pada perancangan sistem PLTS di Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas
2. Pemodelan sistem PLTS di Jurusan Teknik Elektro tidak menggunakan baterai
3. Mengabaikan efek harmonisa antara jaringan listrik PLTS dan PLN
4. Perhitungan sistem dan analisis dilakukan secara manual menggunakan microsoft excel
5. Ruang lingkup pembahasan dari penelitian ini adalah karakteristik solar panel dan grid tie inverter
6. Tidak membahas jaringan listrik pada bangunan Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas.



